

Núcleo Gerador:

Urbanismos e Mobilidades



DOMÍNIO DE REFERÊNCIA:
SABERES, PODERES E
INSTITUIÇÕES NA SOCIEDADE,
TECNOLOGIA E CIÊNCIA

O sistema rodoviário



TEMA:

*ADMINISTRAÇÃO, SEGURANÇA E
TERRITÓRIO*

Tecnologia - Tipo I



- **Tipo I** – Identificar várias técnicas de vigilância, sinalização e segurança rodoviárias de base tecnológica.

Tecnologia utilizada - Ponte Vasco da Gama



- A partir da sala de **Controlo de Tráfego**, situada no edifício da Praça da Portagem, operadores experientes prestam apoio aos utentes da Ponte Vasco da Gama coordenando a imediata resolução de qualquer incidente.
- O **Sistema de Gestão de Tráfego**, com o auxílio de 87 **câmaras de vídeo** que se encontram ligadas a monitores instalados na Sala de Controlo, consegue vigiar a Ponte Vasco da Gama e os seus acessos.

Tecnologia utilizada - Ponte Vasco da Gama



- Um sistema de **Detecção Automática de Incidentes (DAI)** alerta os operadores em caso de paragem de tráfego.
- Ao longo da Ponte e em ambos os sentidos encontram-se instalados 73 postos **de telefones de emergência (S.O.S.)** ligados à sala de controlo de tráfego.

Tecnologia utilizada - Ponte Vasco da Gama



- Nesta mesma ponte, podemos identificar dois tipos de sinalização recorrendo à tecnologia:
 - Semáforos
 - Painéis informativos
- Os **semáforos** indicam o estado e funcionamento das vias. Podem indicar: *Via aberta* ou *Via fechada*.

Tecnologia utilizada - Ponte Vasco da Gama



- Os **painéis informativos** quando activos podem indicar variadas informações:
 - A velocidade máxima permitida na via
 - Acidentes
 - Obras
 - Condições meteorológicas adversas
 - Assistências a veículos
 - Outros incidentes

Tecnologia utilizada - Ponte Vasco da Gama



- As **estações meteorológicas** instaladas permitem a monitorização das condições atmosféricas, como por exemplo:
 - Velocidade e direcção do vento
 - Visibilidade
 - Temperatura e humidade relativa do ar e chuva
- Através da mais avançada tecnologia é possível calcular esses valores e são gerados **alarmes de alerta** aos operadores quando as condições limite são alcançadas.

Tecnologia utilizada - Ponte Vasco da Gama



- As **mangas de vento** instaladas no início do tabuleiro da Ponte Vasco da Gama, são um auxiliar precioso na informação da direcção e intensidade do vento.
- Não nos podemos esquecer que ventos perpendiculares ao seu sentido de marcha obrigam a maiores cautelas na condução.

Tecnologia rodoviária



- A Autoridade Nacional para a Segurança Rodoviária (ANSR), está dotada de meios tecnológicos que permitem uma maior fluidez processional em matérias criminais.
- As entidades concessionadas, como por exemplo a Brisa e a LusoPonte, usam dos meios da nova tecnologia para a comodidade, segurança e informação dos utentes das redes viárias a seu cargo.

Tecnologias rodoviárias utilizadas



- Exemplos de tecnologia de ponta utilizada:
 - Painéis informativos e sinalizadores informativos
 - Câmaras de vigilância de vídeo
 - **GPS** (Global Positioning System)
 - Meios apurados de socorro a acidentes e detecção e reparação de avarias, conhecidos por meios de “gestão de tráfego”.
- Estas entidades usam, também, tecnologia inovadora para o pagamento de portagens e outros serviços, como por exemplo a **Via Verde**.

Tecnologia utilizada - Via Verde



- A **Via Verde** está presente no dia-a-dia dos portugueses.
- Criado pela Brisa Auto-Estradas de Portugal, a Via Verde começou por ser um sistema de pagamento automático de portagens.
- É um sistema rápido, cómodo, seguro, e pioneiro a nível mundial.

Tecnologia - Tipo II



- **Tipo II** – Compreender o princípio de funcionamento de equipamento de apoio ao sistema rodoviário (por exemplo, descrevendo o princípio de efeito Doppler utilizado nos radares da polícia, a detecção de um automóvel por um anel indutor no solo, o sistema de detecção de álcool no sangue conhecido vulgarmente como “o balão”, etc.).

Efeito Doppler



- Todos conhecem a modificação que ocorre no som de uma sirene de um veículo de emergência quando se aproxima ou se afasta de nós: fica mais agudo quando se aproxima e mais grave quando se afasta.
- Esta alteração da frequência do som (ou de uma onda em geral), devida ao movimento relativo da fonte e do receptor, é conhecida por **efeito Doppler**, em homenagem ao físico austríaco do século XIX Christian Doppler que estudou o fenómeno aprofundadamente.
- Independentemente da velocidade da fonte ou do receptor, a velocidade de propagação de uma onda num meio é sempre a mesma.
- O som, por exemplo, propaga-se no ar a cerca de 340 m/s, qualquer que seja a velocidade da fonte em relação ao ar.

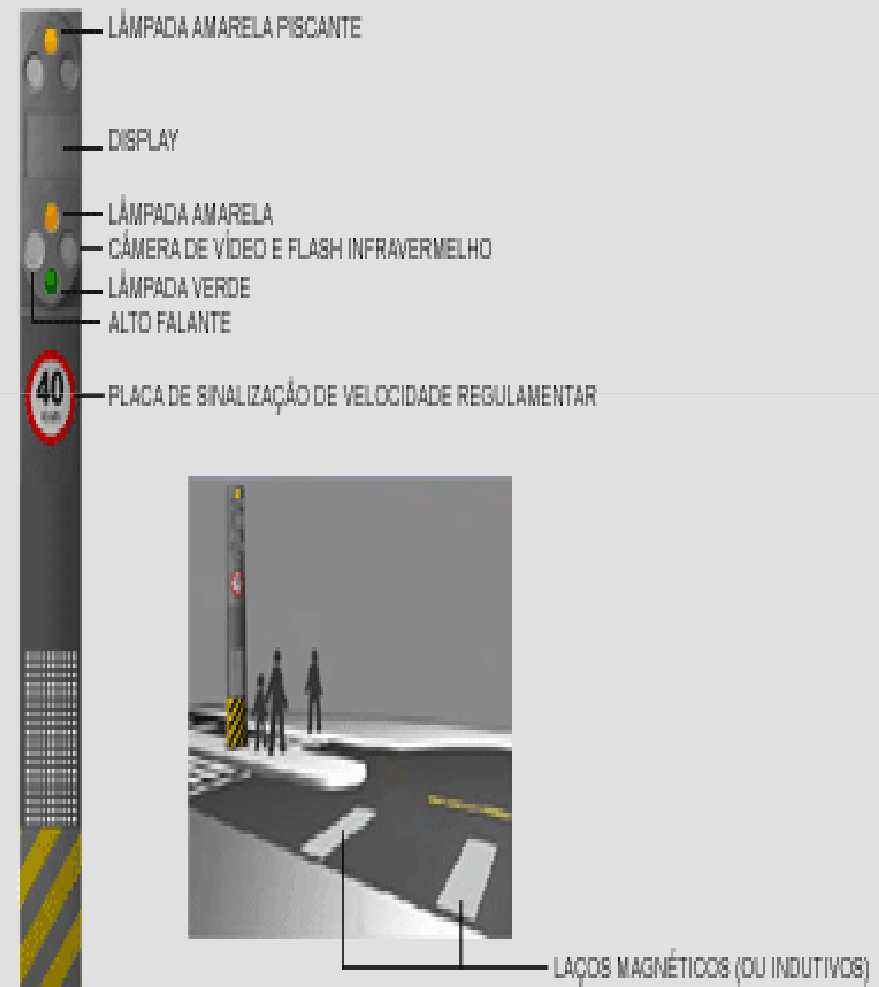
Aplicações do efeito Doppler



- A medição do **efeito Doppler** permite obter, informação de velocidade.
- Nos “**radares**” da polícia de trânsito usa-se o efeito Doppler para se saber a velocidade de um veículo.
- A onda electromagnética emitida pelo radar é reflectida no veículo e reencaminhada para junto do emissor, onde existe um receptor.
- A frequência da onda recebida é duplamente modificada relativamente à original se o veículo estiver em movimento.

Funcionamento do Anel indutor

- Utilização de dois sensores laço indutivos
- Distância de 4m entre os sensores
- Microprocessador recebe os sinais para cálculo de velocidade
- Indicação do valor calculado, com alta precisão, em um Display
- Conjunto de sinais sonoros e luminosos informa condição do tráfego
- Gravação de dados estatísticos e captura de imagem no excesso de velocidade



Funcionamento do Anel indutor



- Informações armazenadas em disco rígido e levadas a uma central
- Na central de processamento a placa e as características do veículo são comparadas com um banco de dados e após confirmação dos dados o auto de infração é executado.



Exemplo de funcionamento



- **Veículo dentro da velocidade regulamentada**

- O equipamento informa a velocidade do veículo no display e indica, com uma luz verde e um som de *bip* suave, que o condutor está circular dentro do limite de velocidade regulamentado.



Exemplo de funcionamento



- **Veículo acima do limite de velocidade e dentro da margem de tolerância**
 - O equipamento informa a velocidade do veículo no display e indica, com uma luz amarela e um som de sirene breve, que o condutor está circular acima do limite de velocidade regulamentado, mas dentro da margem de tolerância exigida pelo equipamento.



Exemplo de funcionamento



- **Veículo em velocidade acima da margem de tolerância**

- O equipamento informa a velocidade do veículo no display e indica com uma luz amarela e um som de sirene longo que o condutor está circulando acima do limite regulamentado de velocidade e acima da margem de tolerância exigida pelo equipamento.
- Neste caso, a imagem digital do veículo infractor é captada automaticamente para posterior processamento, e coacção do proprietário do veículo.



Vantagens do Anel Indutor



- Identifica veículos na contramão
- Regista imagens diurnas e noturnas com perfeita nitidez
- Registo de imagens consecutivas para comprovação da velocidade
- Controlo de precisão constante
- Registo de imagens consecutivas para comprovação de velocidade

Vantagens do Anel Indutor – Dupla fotografia



- Eletronicamente são registadas **duas imagens consecutivas**, de forma superposta, com um intervalo de 1/60 de segundo.
- Através do deslocamento entre as duas imagens, o software tem condições de verificar se o veículo estava, efectivamente, acima do limite de velocidade permitido para aquele ponto.



Vantagens do Anel Indutor - Contramão



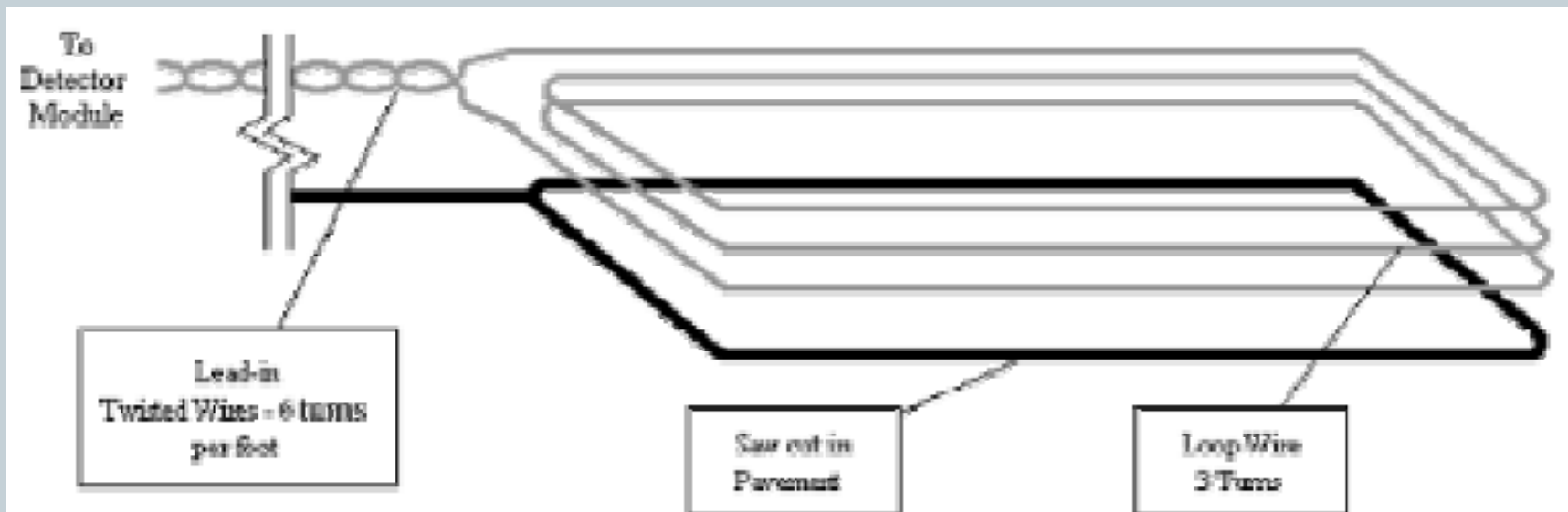
- O equipamento pode ser programado para monitorar veículos na contramão.
- Se um veículo passar em sentido contrário ao fluxo de tráfego é feito o accionamento dos laços na ordem inversa, independente da sua velocidade.



Anel Indutor



- Fio disposto de forma rectangular, quadrada ou redonda
- Extremidades conectadas a um módulo detector
- O módulo injecta um sinal no laço a uma frequência entre 20 e 100kHz
- O módulo detector monitora esta frequência, denominada “frequência de ressonância”, para determinar a presença de veículo.



Anel Indutivo



Tecnologia na Toyota



- A Toyota está a desenvolver um sistema capaz de detectar se os condutores estão alcoolizados, impedindo-os de prosseguir a marcha sempre que evidenciem sinais de embriaguez.
- Apostada na melhoria da segurança rodoviária, a fabricante anuncia características inéditas, designadamente a capacidade de calcular a taxa de álcool no sangue, sem que para tal tenha de soprar o balão...
- O sistema é baseado numa série de sensores que monitorizam o comportamento do condutor.
- Movimentos descoordenados no volante, por exemplo, são interpretados como um sinal de embriaguez.
- O sistema integra também uma câmara que analisa o movimento das pupilas, que pode indiciar sonolência ou cansaço.
- Mas a característica mais interessante, reside no sensor localizado no volante, que calcula a taxa de alcoolemia através da análise do suor das mãos.

Sistema de detecção de álcool no sangue



- Os bafómetros mais simples são descartáveis e consistem em pequenos tubos contendo uma mistura sólida de solução aquosa de dicromato de potássio e sílica, humedecida com ácido sulfúrico.
- A detecção da embriaguez por esse instrumento é visual, pois a reacção que ocorre é a oxidação de álcool a aldeído e a redução do dicromato a cromo, ou mesmo a cromo.
- A coloração inicial é amarelo-alaranjada, devido ao dicromato, e a final é verde-azulada, visto ser o cromo verde e o cromo azul.
- Estes bafómetros portáteis são preparados e calibrados apenas para indicar se a pessoa está abaixo ou acima do limite legal.

Exemplo de bafômetros (“balões”)

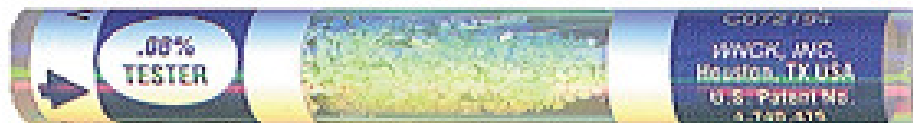


- A **foto A** mostra o tubo após o teste de uma pessoa que não ingeriu álcool.
- A **foto B** mostra o tubo após o teste de uma pessoa intoxicada e, conseqüentemente, sem condições para conduzir um veículo.

A



B



Tecnologia - Tipo III



- **Tipo III** – Explorar a necessidade das instituições com poderes de coação procederem regularmente à calibração do equipamento de medida com recurso a laboratórios de metrologia creditados.

Laboratórios de Metrologia



- Um **laboratório de metrologia**, serve para calibrar/ajustar/regular os equipamentos de medição.
 - Por exemplo: bafómetro, semáforos de velocidade, sensores de velocidade, entre outros.
- Estes equipamentos necessitam de ser calibrados regularmente, para que quem os utiliza (polícia, GNR, ou cidadão comum), não esteja a ser ludibriado pelo resultado do equipamento.
- Isto é, se um cidadão fizer o teste do álcool e o equipamento (bafómetro) não estiver bem calibrado, este mesmo cidadão, pode acusar álcool no sangue, sem que o tenha ingerido anteriormente.

Laboratórios de Metrologia



- Este tipo de laboratórios fornecem aos seus clientes um serviço completo de Calibração de Equipamentos e Ensaio de Equipamentos, desde o transporte dos equipamentos, gestão dos planos de calibração, execução dos trabalhos até à expedição.
- Quando possível, os trabalhos poderão decorrer nas instalações do cliente, facilitando os processos de produção e permitindo ao cliente um serviço rápido sem necessidade de paragem.

Laboratórios de metrologia



- Para além de calibragem de equipamentos já referidos anteriormente (bafómetro), estes laboratórios desenvolvem outras actividades nos seguintes equipamentos:
 - Analisadores de gases de escape de veículos automóveis
 - Contadores de gás domésticos
 - Opacímetros
 - Sonómetros
 - Bombas de GPL
 - Registadores de temperatura